Die Pflanzengesellschaften des Berninagebietes.

Von

E. Rübel.

Mit Tafel I—V.

Auf Veranlassung von Prof. Dr. C. Schröter machte ich mich vor einigen Jahren an die synökologische Erforschung des Berninagebietes. Mehrere Sommer und einen langen Winter brachte ich auf dem Berninahospiz, in Pontresina und sonst im Gebiet zu zur Messung der klimatisch-ökologischen Faktoren, zur Sammlung der gesamten Flora und hauptsächlich zum Studium der Pflanzengesellschaften[1]).

Durch rund 1000 Standortsaufnahmen suchte ich die immer wiederkehrenden Typen, die Assoziationen, nach floristisch-statistischer Methode herauszuschälen. Die Assoziationen, die das Gebiet ergab, habe ich nach ihren Verwandtschaften zusammengestellt und so gut als möglich nach ökologischer Wertigkeit in Formationen und Formationsgruppen geordnet. Einzelheiten der Einteilung, die für das kleine Gebiet ihre Vorteile hatten, würde ich jetzt etwas anders gestalten, nachdem ich mich seit längerer Zeit mit Versuchen beschäftigte, eine durchgreifende Einteilung der Pflanzengesellschaften der Erde aufzustellen, die demnächst erscheinen wird[2], [3]).

Ich will heute nicht die ökologischen Faktoren erörtern, auch nicht etwa in langen Listen auf die einzelnen Assoziationen eingehen, ebensowenig auf die Geschichte der Pflanzen und auf Vergleiche mit der Vegetation des Puschlavs, des von Brockmann[4]) so trefflich bearbeiteten Südhanges zu unserem Nordhang, sondern lediglich die Verteilung der Assoziationen auf die verschiedenen Höhenstufen, um dadurch ein anschauliches

---

1) E. Rübel, Pflanzengeographische Monographie des Berninagebietes. Englers Bot. Jahrb. Bd. 47, Heft 1—4 und separat bei Wilhelm Engelmann, Leipzig 1912.

2) H. Brockmann-Jerosch und E. Rübel, Die Einteilung der Pflanzengesellschaften nach ökologisch-physiognomischen Gesichtspunkten. Leipzig, Wilhelm Engelmann, 1912.

3) Anm. während des Druckes: Das Büchlein ist seither erschienen.

4) H. Brockmann-Jerosch, Die Flora des Puschlav und ihre Pflanzengesellschaften. Die Pflanzengesellschaften der Schweizeralpen, I. Teil. Leipzig, Wilhelm Engelmann, 1907.

↓ Piz Languard ↓ Piz Albris ↓ Lago Bianco ↓ Munt Pers

← Muottas da Pontresina

← Muottas da Schlarigna

Phot. Ganz & Rübel.

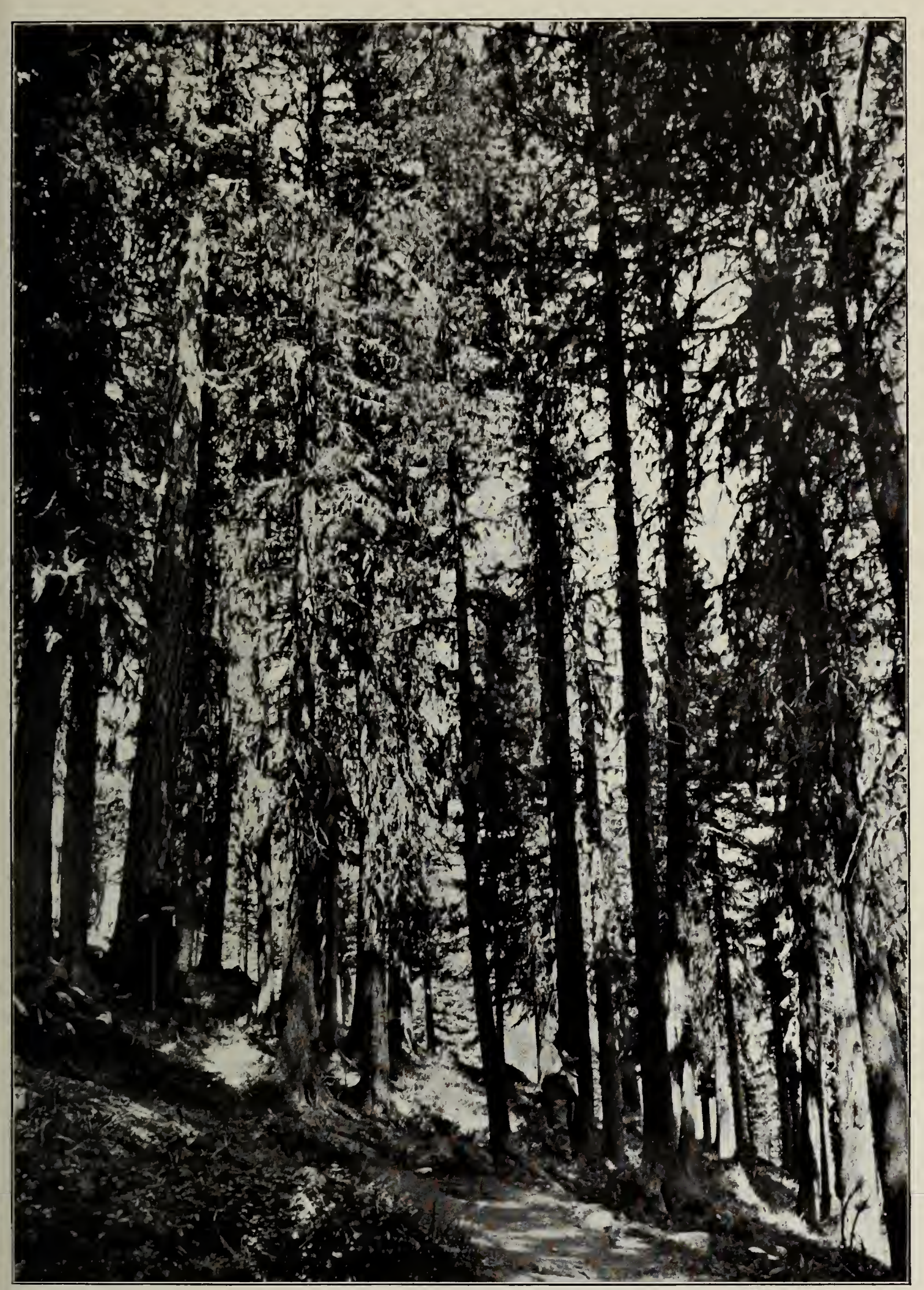
Abb. 1. Aussicht vom Piz Padella auf Pontresina und sein Tal.
orne rechts der Stazerwald, links Plaun God, in der Mitte Pontresina und seine Fettmatten, an den Hängen die Nadelwälder, darüber der Wiesengürtel, dann die subnival-nivalen Kälteeinöden.



Phot. Rübel.

Abb. 2. Agrostidetum tenuis in der Nähe des Bahnhofs Pontresina.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.



Phot. Ganz & Rübel.

Reiner Arvenwald bei 1900 m am NE-Hang des Muottas da Schlarigna bei Pontresina.

Der Unterwuchs gehört zu den Zwerggesträuch-Assoziationen des Vaccinietum Myrtilli und Calamagrostidetum villosae. (Bestandes-Aufnahme S. 105 der Monographie.)

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

Phot. Ganz & Rübel.

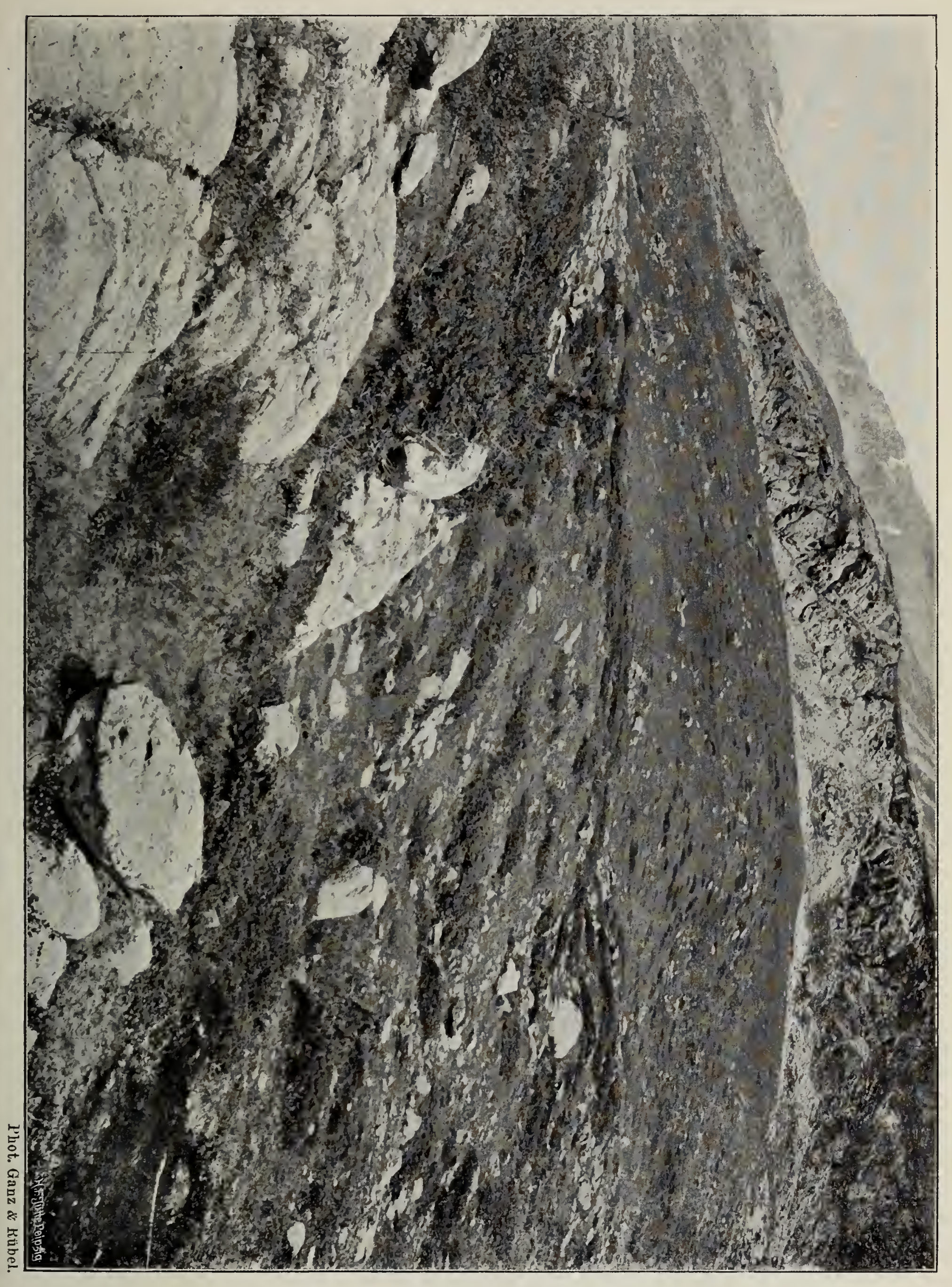
Abb. 1. Rhodoretum ferruginei im Rosegtal bei 1830 m.
Der Alpenrosenstock des Bildes ist weißblühend.



Phot. Rübel.

Abb. 2. Eriophoretum Scheuchzeri bei 2440 m auf der Pastura di Lagalb beim Berninahospiz.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.



Weide auf Alp Languard ob Pontresina, 2250 m.

Phot. Ganz & Kübel.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.



Phot. Rübel.

Abb. 1. Karflur bei Margun Misaun, 2255 m, im Rosegtal.
Mitte des Bildes Adenostyles alliariae, vorne links Cirsium spinosissimum, rechts Alchemilla vulgaris, hinten Aconitum Napellus.



Phot. Ganz & Rübel

Abb. 2. Auf der Pastura di Lagalb beim Berninahospiz, bei 2500 m am 2. Aug. 1910.
Eiskruste, die von Soldanella alpina durchstochen ist. Bei den Blüten links ist das Eis 4 cm dick.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

Bild von der Vegetation des Gebietes erstehen zu lassen. Zur Illustration folgen dann die hauptsächlichsten Assoziationen im Bild[1]).

Vorerst muß ich Sie nun kurz mit dem Gebiet, das behandelt werden soll, bekannt machen. Es ist dies das Einzugsgebiet des Berninabaches, der im Lago nero auf dem Berninapaß seinen Anfang nimmt und bei Samaden in den Inn fließt. Es ist also ein Seitental des Oberengadins; es umfaßt 200 qkm, hat seinen tiefsten Punkt bei 1700 m, den höchsten bei 4055 m im Piz Bernina, der zugleich der höchste der ganzen Bündneralpen ist.

Wir befinden uns im Herzen der großen Massenerhebung, die alle Vegetationslinien ansteigen läßt und dem Engadin ein kontinentales Klima verleiht. Auf dem Berninahospiz, wie immer auf Pässen, tritt eine Abschwächung ein. Bevers im Haupttal des Engadins weist zwischen dem Januarmittel (— 9,9°) und dem Julimittel (+ 11,8°) der Temperaturen eine Differenz von 21,7° auf, Berninahospiz (Jan. — 8,1°, Juli + 8,9°) 17,0° (vgl. die Spitze Rigikulm mit bloß 14,4°); die extremen Differenzen sind in Bevers 61,5°, auf Berninahospiz 49,1° (Rigikulm, Terminbeobachtungen 47,4°). Das Berninahospiz hat durchschnittlich 172 Tage des Jahres eine mittlere Tagestemperatur über 0°. Die Niederschläge des Jahres betragen in Bevers im Mittel 830 mm, auf dem Berninahospiz 1600 mm.

Der größte Teil des Gebietes besteht aus Urgestein, teils aus Graniten und Syeniten, großenteils aber aus Gneisen sedimentären Ursprungs. Die Gneise sind ziemlich kalkhaltig und wo der Kalk auszuwittern und sich abzulagern Gelegenheit hat, finden wir auch Kalkpflanzen. Daneben kommen sporadisch Kalkgesteine vor, aus diesen bestehen hauptsächlich der Piz Alv und der Piz Tschüffer.

Nach dieser kurzen Orientierung will ich gleich auf die Höhenstufen des Gebietes eingehen und auf die Verteilung der Pflanzengesellschaften auf diese.

Von den 200 qkm des Gebietes entfallen:

52 qkm auf die subalpine Stufe von 1700 m bis zur mittleren Baumgrenze bei 2300 m,

60 qkm auf die eualpine Stufe von 2300 m bis zur mittleren Rasengrenze, zugleich Schliffgrenze, und orographische Schneegrenze bei 2700 m,

46 qkm auf die subnivale Stufe von 2700 m bis zur klimatischen Schneegrenze bei 2960 m,

42 qkm auf die nivale Stufe von 2960 m an aufwärts,

alles in Horizontalprojektion gemessen.

---

1) Von den vorgewiesenen Projektionsbildern sind 8 auf 5 Tafeln hier beigefügt, 58 weitere Vegetationsbilder befinden sich im zitierten Buch.

Die subalpine Stufe.

Hierher gehören vor allem die Wälder, 18 qkm. Ich unterscheide im Gebiet 3 Formationen: Lärchwald, Arvenwald, Föhrenwald.

Der reine Lärchwald ist ziemlich selten; er herrscht auf älterem und neuerem Schwemmland, auf Schuttkegeln, überhaupt auf Neuland, da die Lärche frisches Land ohne weiteres besiedeln kann und dort das ihr nötige Licht findet. Der mittlere Lichtgenuß des Lärchwaldes ist $^1/_5$. Bei dieser Helligkeit gedeiht ein Wiesenunterwuchs, der dann zur Weide dient. Die Wiesentypen, die vorkommen, sind das Nardetum und sein frischerer Nebentypus, das Trifolietum alpini; daneben auch noch das Trifolietum repentis. Die Assoziation, in der der Lärchwald im Gebiet vorkommt, können wir also Laricetum pratosum nennen.

Der Arvenwald (s. Taf. II) ist dunkler, humoser, besiedelt alten Boden. Sein mittlerer Lichtgenuß ist nur $^1/_{25}$; da kann keine Wiese mehr darunter fortkommen. Am Muottas da Celerina und auf Crasta da Staz bei Pontresina treffen wir einen prachtvollen Walzenarvenwald. Oben und unten ziemlich gleich breit, behalten die Arven die Äste und Nadeln noch oft im tiefen Schatten. In den felsigen Abhängen nahe der Baumgrenze treffen wir auf ausgedehnten Felsenarvenwald; sehr schön z. B. am Weg zur Alp Ota im Rosegtal oder im berühmten Languardwald, im Morteratschwald usw. Am häufigsten tritt der Wald als Arven-Lärchen-Mischwald auf in allen Abstufungen der Mischung. In unteren Lagen von 1700—1900 m hat meist die Lärche das Übergewicht, in den oberen weitaus die Arve. Die Nutzwaldungen bestehen zu 49 % aus Arven, zu 46 % aus Lärchen, die Schutzwaldungen, die also meist in höheren Lagen, an Steilhängen usw. stehen, mögen wohl 90 % Arven aufweisen. Bei der Talstufe der Berninafälle ändert sich das Bild. Von dort an aufwärts trägt der Paß nur noch etwas Lärchwald bei den Berninahäusern, weiter oben vereinzelte Lärchen; der Paßwald gehört der Vergangenheit an. Im Torf am Lago nero auf der Paßhöhe fanden sich subfossile Arvennüsse, und auch die Geschichte weiß von Wald auf dem Paß zu erzählen. Noch im 16. Jahrhundert mußten die Lehensleute des Val Minor und Val Arlas dem Bischof von Chur eine Steuer von 2 Ster Arvenzapfen liefern[1]). Neuestens wurden beim Bau des Staudammes auf der Wasserscheide zwischen Lago bianco und nero, der von den Kraftwerken Brusio erstellt wird, in 3 m Tiefe Baumstämme und Baumwurzeln angetroffen.

Eine merkwürdige Sukzession der Formationen treffen wir. Die alten Lärchen in ihrer schönen Ausbildung lassen nicht mehr genügend Licht durch für junge Lärchen. Anderseits hat sich im Boden genug Humus für

1) E. Lechner, Das Oberengadin in der Vergangenheit und Gegenwart. 3. Aufl. Leipzig 1900.

junge Arven angesammelt, für diese ist auch hinreichend Licht vorhanden. So findet eine Umwandlung von Lärchwald in Arvenwald statt. Diese Verhältnisse werden auch bei künstlichen Aufforstungen berücksichtigt.

Der Unterwuchs der Arvenwälder und der Mischwälder gehört zur Zwergstrauchformation. Wir haben also ein Cembretum suffruticosum. Die hauptsächlichste Assoziation des Unterwuchses ist das Vaccinietum Myrtilli, daneben Rhodoretum (s. Taf. III), Juniperetum, in lichteren Südlagen Arctostaphyletum Uvae ursi und die Assoziation der Calamagrostis villosa, die, obwohl ein Gras vorherrscht (bis zu 99 %), ökologisch zur Formation der Zwergsträucher gehört.

Der Föhrenwald besteht aus der Engadinerföhre, Pinus silvestris var. engadinensis Heer, einer Varietät, die sich u. a. durch spitzen Gipfel auszeichnet, die daher den Schneedruck besser ertragen kann als die gewöhnliche Waldföhre mit dem abgewölbten Gipfel. Die Varietät der schottischen Berge ist ihr wahrscheinlich nahe verwandt. Einige Lärchen und Arven und aufrechte *Pinus montana* sind dem Wald beigemengt. Der Föhrenwald tritt nicht ins eigentliche Pontresinertal ein, er hält sich an die beiden Mündungsecken zum Haupttal. Als Unterwuchs haben wir wieder Zwergstrauchformation, aber die sonst vorherrschenden Arten treten stark zurück gegenüber *Vaccinium Vitis idaea.* Während die Preißelbeere in den andern Wäldern meist nur als Kranz um jeden Baumstamm auftritt, ist sie hier vorherrschend. Die floristische Zusammensetzung ist sehr ähnlich der des Vaccinietum Myrtilli, daher stelle ich dieses Vaccinietum Vitis idaeae als Subassoziation zu jenem.

Stehen wir auf der Anhöhe Christolais bei Samaden und schauen ins Pontresinertal, so sehen wir von ferne aufs deutlichste die verschiedenen Waldarten. Da schimmern hellgrün und durchsichtig die Lärchen, dazu stehen in prachtvollem Gegensatz die dunkeln, blaugrünen, dichten Arvenwälder, und an den Talecken sind braune Flecken der trockenen Föhren, alle die Stämme sichtbar durch das dünne Geäst, während kein Stamm einer Arve oder Lärche sich zeigt.

Ganz der subalpinen Stufe gehören die hochstämmigen Gebüsche an, die Grünerlengebüsche und Legföhrengebüsche. Wir haben also nicht wie in den Ostalpen und anderwärts noch einen Strauchgürtel oberhalb der Baumgrenze. Das mag in unserem Gebiet daher rühren, daß in einem großen Teil des Gebietes die Baumgrenze sicher eine natürliche ist, und diese hält die Sträucher unter sich. Die Legföhren kommen auch nicht so massenhaft vor wie in anderen Gebieten, wo vielleicht der Konkurrenzkampf Bäume neben den Legföhren nicht mehr aufkommen läßt. Einen ausgedehnten großen Legföhrenbestand finden wir nur am Piz Albris am breiten Südwesthang. Der Hang besteht aus Schuttmaterial, das aus den sedimentären Gneisen gebildet ist. Der Unterwuchs besteht aus Zwergstrauchtypen.

Das Grünerlengebüsch treffen wir dagegen häufiger. Einerseits begleitet *Alnus viridis* die Waldbäche, anderseits und hauptsächlich erobert sie viele Schuttkegel. Die beiderseitigen Hänge des Rosegtales bieten schöne Beispiele, besonders der viele Quadratkilometer umfassende Schuttkegel der Blais dellas Föglias, der Blätterhalde, ist zu erwähnen, der seinen Namen von *Alnus viridis* trägt. In der unteren Hälfte ist sehr viel *Betula tomentosa* (*pubescens*) beigemischt. Der Unterwuchs besteht aus Zwergstrauchtypen. Im oberen Teil, bei ca. 2100 m haben sich die Zwergsträucher weniger festgesetzt, unter den Erlen finden wir in Massen *Stellaria nemorum*, auch *Arabis alpina*, daneben *Aquilegia alpina* usw. In den durchweideten ehemaligen Waldgebieten herrscht nun das *Alnetum*, teilweise mit Legföhrenbeständen gemischt. An den Bächen treten natürlich die Zwergsträucher den Platz an feuchtigkeitsliebende Pflanzen ab, an solche der Bäche und Quellfluren.

Der subalpinen Stufe gehören sämtliche Fettmatten an. Sie sind an flache Partien und schwach geneigte Hänge gebunden. Von 1700—2080 m gehören alle Fettmatten zur Assoziation des Trisetetums flavescentis und seiner Subassoziationen, die auf derselben Wiese eng vermischt sind und auf die geringsten Bodenverschiedenheiten reagieren. Die geringste Erhöhung der Erde oder anderweitig erzeugte Feuchtigkeitsverringerung bringt *Festuca rubra fallax* zum vorherrschen, darin fehlen *Poa alpina*, *Deschampsia caespitosa*, *Melandrium dioecum*, *Cerastium caespitosum*. *Agrostis tenuis* (s. Taf. I) scheint feuchtere, aber düngerschwache Stellen zu erobern mit mehr *Deschampsia caespitosa*, mit *Caltha palustris*, während *Trisetum flavescens* die sozusagen normale Fettwiesenlage beherrscht. *Polygonum Bistorta* ist ein hervorragender Bestandteil der Matten, und es ist dieses Kraut, das die Zeit zum Mähen angibt. In schlechten wie in guten Jahren werden die Blätter von *Bistorta* Ende Juli braun und schlecht. Es wird in Pontresina mit großer Regelmäßigkeit am 20. Juli mit Mähen begonnen; um diese Zeit war 1906 *Agrostis tenuis* weit verbreitet in vollster Blüte, 1909 mußte man suchen, bis man zwischen den hohen, auch noch geschlossenen Ähren von *Trisetum flavescens* die kleinen Agrostisähren-Knospen fand, die erst $^1/_3$—$^1/_2$ der Höhe des *Trisetum* erreicht hatten. Und trotzdem dieselbe Zeit der Heumahd. Die Wiesen werden gedüngt, die Bewässerung aber dem Himmel überlassen.

Die obersten Fettmatten bei 2100 m haben ihren eigenen Typus mit überwuchernder *Poa alpina*. Die floristische Zusammensetzung ist von den andern Fettmatten ziemlich stark verschieden, so daß ich nicht eine Subassoziation, sondern eine eigene Assoziation daraus mache. Es ist *Avena pubescens* ersetzt durch *Avena versicolor*, *Agrostis tenuis* und *Trisetum flavescens* spielen gar keine Rolle mehr, *Polygonum viviparum* ist stärker vertreten als *P. Bistorta*, statt *Chrysanthemum Leucanthemum*

steht *Erigeron alpinus*, *Cerastium caespitosum* wird durch *C. arvense strictum* ersetzt, nur *Festuca rubra fallax* bleibt gleich stark.

Die subalpinen Weiden, besonders die flachen, tiefer gelegenen von 1700—1800 m sind meist ein Bestand mit vorherrschendem *Trifolium repens*, in welchem auch *Plantago alpina* eine Rolle spielt. *Agrostis tenuis*, die anderwärts, z. B. in der *Grigna*[1]) am Comersee, die Weiden beherrscht, tritt hier vollständig zurück. In zweiter Linie kommt hier noch das *Nardetum* und seine Subassoziation, das *Trifolietum alpini*, in Betracht.

Flach- und Hochmoore gehören ferner in diese Stufe. Am ausgedehntesten ist das Trichophoretum caespitosi, der häufigste Verlander ist *Eriophorum Scheuchzeri* (s. Taf. III), das aber in der alpinen Stufe seine Hauptverbreitung erreicht. Am Stazersee, der ganz im Wald liegt, bei 1813 m, trifft man noch *Phragmites communis* und *Menyanthes trifoliata* Bestand bildend, sowie eine große Menge *Carices*, die dort ihre Höhengrenze erreichen.

Zu erwähnen sind hier noch die Kiesalluvionen, wo *Myricaria germanica* Bestände bildet und eine Auslese von hochalpinen, herabgeschwemmten Arten sich darbieten.

In der subalpinen Stufe liegt das Kirchdorf Pontresina (s. Taf. I), die einzige größere Siedelung des Gebietes. Früher wurde hier noch Ackerbau getrieben: Giebel[2]) erwähnt 1876 noch zwei kleine Gerstenfelder und ein Kartoffelfeld. Jetzt ist dieser unrentable Betrieb ganz dem Futterbau gewichen, die alten Äcker erkennt man noch an der Terrassierung des Geländes. An den Rainen und den begrenzenden Steinblockmauern finden wir noch *Campanula rapunculoides*, die von damals stammen dürfte.

Die alpine Stufe.

Den Strauchgürtel, der in den Ostalpen eine so große Rolle spielt, bei uns aber, wie früher dargelegt, ganz in die Waldstufe gehört, finden wir in anderer Weise wieder. Wohl fehlt das Krummholz oberhalb der Baumgrenze, dafür haben wir aber einen sehr ausgesprochenen Gürtel der Zwergsträucher, reichend bis zur Krüppelgrenze, die im Mittel bei 2400 m liegt. Und zwar geht das Vorkommen mit der Krüppelgrenze sehr gut einig: am Muottas Muragl und am Schafberg mit niederer Grenze bis ca. 2350 m, bei den hohen Zwergarven am Bovalhang und am Munt Pers gehen auch diese Typen mit hinauf zu 2500 m, selbst zu 2550 m und 2580 m, unserer höchsten Arve.

---

1) G. Geilinger, Die Grignagruppe am Comersee. Beihefte z. bot. Centralbl. Bd. 24. Abt. II, 1908.

2) P. C. Giebel, 4 Wochen in Pontresina im Oberengadin. Zeitschr. f. d. ges. Naturwiss. N. F. Bd. 14, 1876 und 8 Wochen in Pontresina im Oberengadin, ebenda Bd. 15, 1877.

Von dem Kleingesträuch ist es besonders die Assoziation des Loiseleurietum procumbentis, die hier herrscht, nebst ihrer Subassoziation, dem *Vaccinietum uliginosi.* Es hat sich nämlich durch die floristisch-statistische Methode, auf der der Begriff der Assoziation beruht, erwiesen, daß der Bestand mit vorherrschendem *Vaccinium uliginosum* stark verschieden ist von denen der anderen Vaccinien, hingegen so eng verwandt mit dem der *Loiseleuria procumbens*, daß ich ihn nur als Subassoziation von diesem auffassen kann. Außer diesen Typen finden wir im Zwergstrauchgürtel das Arctostaphyletum Uvae ursi und an wenigen Stellen das A. alpinae, sowie die lichtindifferenten Rhodoretum (*Rhododendron ferrugineum*) und Juniperetum nanae (s. Taf. IV). In diesem Gürtel sind an einzelnen Orten, besonders im Heutal, wo gemäht wird, die ebenen Partien und Südhänge jedoch schon von Grasmatte eingenommen, besonders, da diese Sträucher das Mähen nicht gut vertragen.

In dieser Zwergholzstufe oder Kampfgürtel liegen die meisten Alphütten, nur drei liegen unten in den Talsohlen von Roseg und Morteratsch. Mehr oder weniger an die Sennhütten gebunden ist die Formation der Lägerflur, die ich in die Staudenläger und Rasenläger teile. In den Staudenlägern herrschen die bekannten stickstoffliebenden Stauden vor: *Rumex alpinus*, *Urtica*, *Aconitum Napellus*, *Chenopodium bonus Henricus* usw. Die aus andern Bündnertälern bekannte Rumexläger-Kultur zur Gewinnung von Schweinefutter kennt man hier nicht. Zu bemerken ist auch noch das vollständige Fehlen von *Senecio alpinus*, der anderweitig so viel Platz versperrt.

Um die Sennhütten herum haben wir einen weichen Grasteppich, der sich schon von weitem in der Landschaft abhebt durch seine frische, hellgrüne Farbe. Es sind dies fast reine Bestände von *Poa annua*, dem Fax. Physiognomisch gehören diese Faxläger wohl zu den Wiesen, ökologisch jedoch mit den Staudenlägern zusammen; sie sind ja auch die eigentlichen »Läger«, das Vieh lagert auf dem Fax und nicht in den Hochstauden.

Gehen wir nun über zum Wiesengürtel der alpinen Stufe. Er geht von der Krüppelgrenze und zum Teil, besonders in Süd- und Westlagen, schon von tiefer bis zur Grenze des zusammenhängenden Rasens bei ca. 2700 m. Hier kommen die alpinen Wiesentypen zu schönster Ausbildung. Der größte Teil sind Weiden, das rechtsseitige Heutal jedoch wird gemäht und liefert äußerst kräftiges Heu. Die Matten sind teils einschürig, teils halbschürig, d. h. sie werden einmal im Jahr gemäht, teils nur einmal alle zwei Jahre, je nachdem der Besitzer darauf hält, jedes Jahr etwas, wenn auch wenig Heu zu erhalten, oder, ob er genug Matten besitzt, um zur Verbesserung des Ertrages abwechselnd die Hälfte je ein Jahr ungemäht lassen zu können. Die Halden sind alle gegen Süden gekehrt und meist mäßig geneigt, 5—30°. Soweit Urgestein reicht, herrscht Trifolietum alpini und Nardetum vor mit starker Beimischung von *Agrostis al-*

pina. Auf Kalk tritt *Anthyllis Vulneraria* und andere Leguminosen stark hervor.

Die Steilhänge, Wildheuplanken, sind an den Süd- und verwandten Hängen mit Beständen von *Carex sempervirens* bewachsen auf Urgestein und Kalk, auf letzterem des weiteren mit Seslerietum coeruleae. Ist der Boden etwas feuchter, was nur auf Urgestein der Fall ist im Gebiet, so herrscht *Festuca violacea* auf diesen Südlagen vor. Bei mehr felsiger Unterlage wird *Festuca varia* tonangebend, doch ist diese Assoziation im Gebiet selten, während sie im Puschlav nebenan sehr häufig ist.

Gehen wir zu den Weiden über. Im unteren Teil herrschen die schon in der subalpinen Stufe erwähnten Assoziationen Trifolietum alpini und Nardetum auf ebenem und geneigtem Boden; steigen wir höher, ca. 2400—2700 m, so nimmt Trifolietum alpini auch Steilhalden von 30 bis 40° Neigung ein, worauf ich noch zurückkommen werde. Die ebenen und schwach geneigten Flächen sind nun von Curvuletum (*Caricetum curvulae*) bewachsen. Auf Kalk ist an diesen Stellen meist Fels und Geröll, nur kleine Flecken von *Carex firma* erinnern an dessen in den Kalkalpen verbreitete Assoziation. Auf sedimentären Gneisen bringt es auch *Elyna myosuroides* zu kleinen Beständen. Feuchtere Partien kommen in kleinen Mulden vor; dort herrscht die charakteristische Schneetälchengesellschaft, besonders auf Urgestein sehr ausgeprägt. Auf sanft welligem Boden schimmern alle Wölbungen braungelb von *Carex curvula*, die Vertiefungen frischgrün von Schneetälchen-Pflanzen, wo scheinbar zufällig die eine oder andere Pflanze zum absoluten Herrschen kommt; von 2300—2700 m ist dies am häufigsten *Salix herbacea*, weniger häufig *Alchemilla pentaphyllea.* Von 2500 m an tritt daneben häufiger *Polytrichum*-Rasen auf, um höher oben diese Standorte fast allein zu beanspruchen.

Die subnivale Stufe.

Zwischen 2600 und 2750 m hören die sanften, gerundeten Formen der Berge auf, es hören die runden, geschliffenen Felsen auf und es erheben sich von da in schroffer Wildheit die scharfgeformten Felsen der hohen Berge. Es läßt sich diese Schliffgrenze, die Grenze von scharfen und milden Formen, durch das ganze Gebiet verfolgen. Auf den glattgehobelten Teilen dehnt sich die Wiesenvegetation aus, darüber hauptsächlich Fels- und Schuttflora. Die Wiesenpflanzen hören an dieser Grenze größtenteils auf. Es liegt ein sehr starkes Maximum von Artengrenzen da, es sind von 2600—2750 m 144 Arten, die ihre oberste Grenze finden, in den folgenden 150 m nur 31. Die subnivale Stufe reicht also von dieser Schliffgrenze bis zur klimatischen Schneegrenze bei 2960 m. Die Fels- und Schuttvegetation dieser Stufe ist vollständig dieselbe wie in der eigentlichen Nivalstufe, nur in reicherer Ausbildung. Wo sich Erde findet, haben wir noch Wiesentypen: in Mulden *Polytrichum*-Schneetälchen, auf geneigtem Boden Curvu-

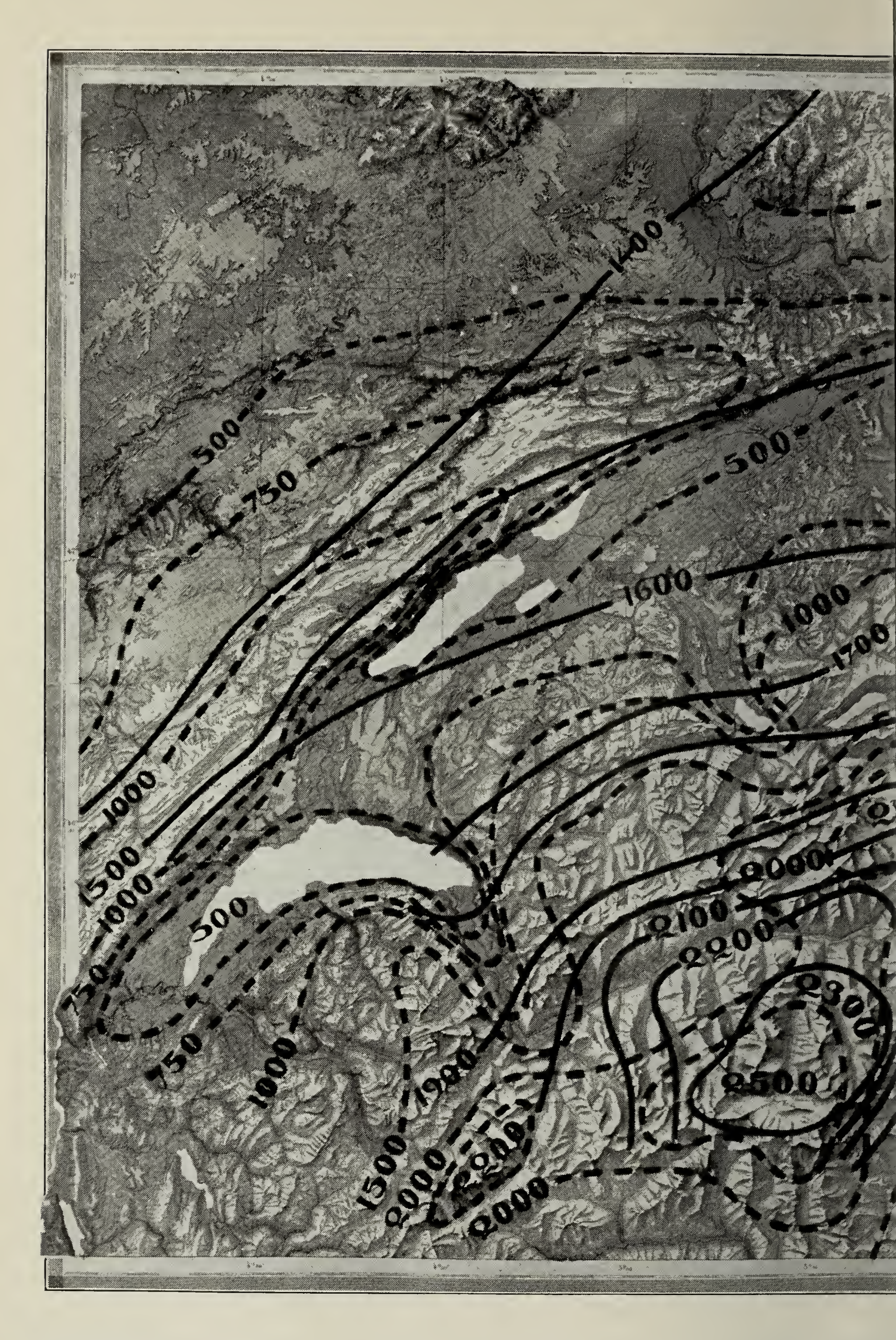
letum, auf steilen Nordhalden Luzuletum spadiceae. Dasselbe wie weiter unten mit dem Trifolietum alpini treffen wir hier wieder an beim Curvuletum: Mit zunehmender Höhe vermögen diese Assoziationen steilere Standorte zu besiedeln.

Die Nivalstufe.

Jegerlehner[1]) berechnet als klimatische Schneegrenze der Berninagruppe 2960 m. Die Gruppe begrenzt er durch Engadin, Berninabach, Poschiavino, Veltlin und Murettopaß; es gehört dazu also das linksseitige Berninabachtal und das rechtsseitige Puschlav. Die Gletscher des rechtsseitigen Berninabachtales ergeben nach eigenen Messungen auch dasselbe, und diese Kartenmessungen kann ich durch die Beobachtung im Gebiet nur bestätigen.

Die Nivalstufe enthält noch eine große Anzahl Gefäßpflanzen, ich habe 100 Arten gefunden, jedoch keine neue Pflanzengesellschaft. Es ist derselbe Typus der Kälteeinöde, eine Schuttflur und Felsflur wie in der subnivalen Stufe. Geröllflur treffen wir keine mehr, da die Schutthalden dieser Stufe allzu ungünstige Verhältnisse darstellen. Jedoch treffen wir noch auf einen alten Bekannten von den Wiesentypen. Auf den breiteren Gräten vermag sich noch weit hinauf eine ziemlich geschlossene Gesellschaft zu erhalten. Es ist das *Curvuletum*, das ich noch bis 3120 m am Munt Pers antraf, als ziemlich offenen Pionierrasen mit Schuttflur wechselnd. Auch dort enthält es noch seine typischen Konstanten *Phyteuma pedemontanum*, *Senecio carniolicus*, *Chrysanthemum alpinum*, *Poa alpina*, *Minuartia sedoides*, *Silene exscapa*, *Saxifraga aspera bryoides*. Weiter hinauf verarmt die phanerogame Flora immer mehr und findet bei 3500 m mit *Ranunculus glacialis* und *Silene exscapa* ihre Grenze.

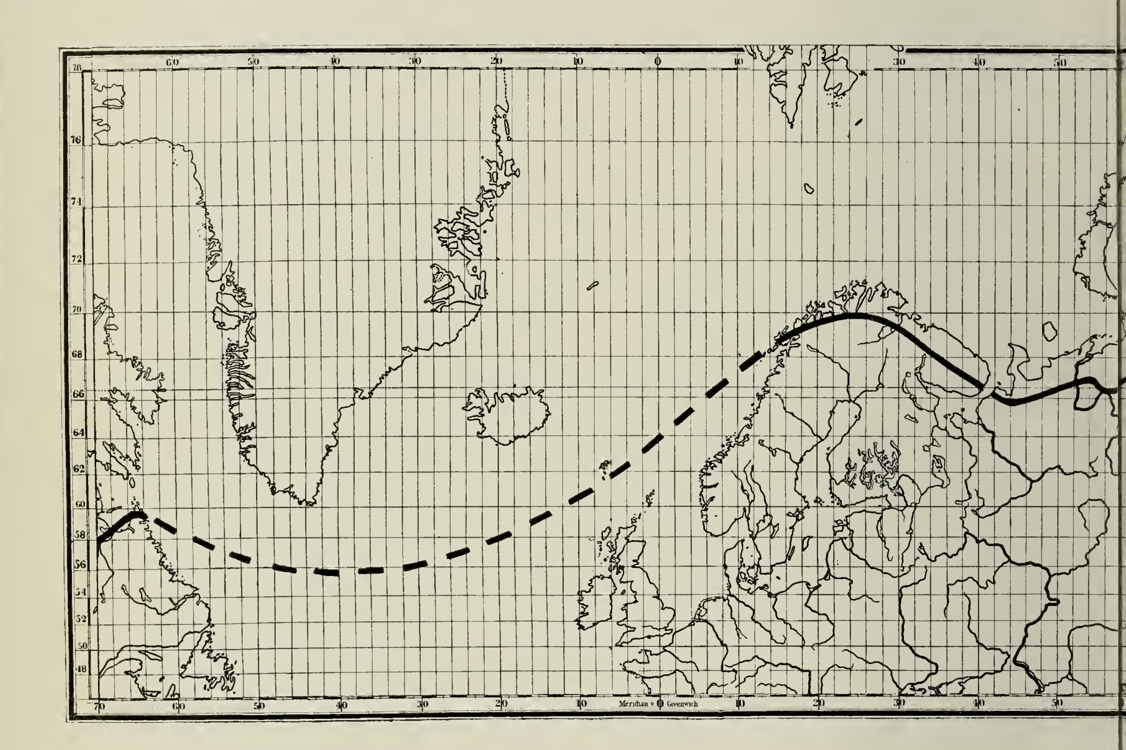
1) J. Jegerlehner, Die Schneegrenze in den Gletschergebieten der Schweiz. Gerlands Beitr. z. Geophysik, Bd. 5, Heft 3, 1903.


1400
500
750
500
1600
1000
1700
1000
1500
1000
750
500
750
1000
750
2000
2100
2200
2300
2500
1900
1500
2000
2000
2000



gelmann in Leipzig.

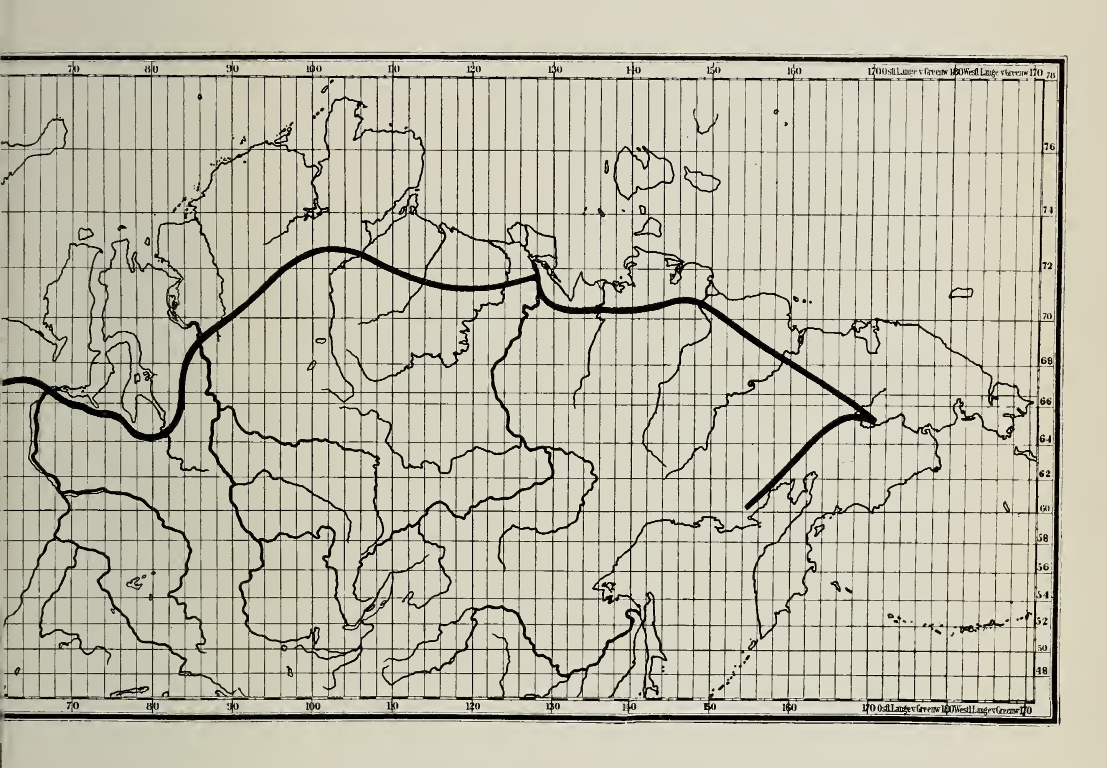
Skizze der nordpo



Brockmann-Jerosch.

Verlag von Wilheln

aren Baumgrenze.



ngelmann in Leipzig.